

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

25.10.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2003年12月26日

REC'D 16 DEC 2004

出願番号
Application Number:

特願2003-433854

WIPO PCT

[ST. 10/C]: [JP2003-433854]

出願人
Applicant(s):

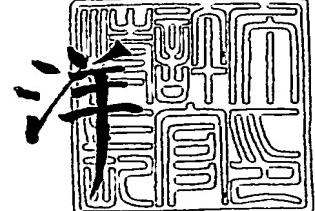
株式会社エフジェイシー
鈴木 政彦

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 031243FJ0
【あて先】 特許庁長官 殿
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県北浜市中瀬 594-2
【氏名】 鈴木 政彦
【特許出願人】
【識別番号】 399032503
【氏名又は名称】 株式会社エフジエイシー
【代表者】 木下 広巳
【特許出願人】
【識別番号】 000251602
【氏名又は名称】 鈴木 政彦
【代理人】
【識別番号】 100060759
【弁理士】
【氏名又は名称】 竹沢 莊一
【選任した代理人】
【識別番号】 100087893
【弁理士】
【氏名又は名称】 中馬 典嗣
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 015358
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

縦主軸を有する回転体に、縦長羽根を配設した風車であって、外周に配設された複数の支柱の中央部に、複数の軸受が上下に配設されて縦主軸が支持され、該縦主軸に対して羽根は、上下多段状に配設されていることを特徴とする、多段羽根縦軸風車。

【請求項 2】

前記上下の軸受の間に回転体が1つ、縦主軸に配設されていることを特徴とする請求項1に記載された多段羽根縦軸風車。

【請求項 3】

前記上下の軸受の間に回転体が複数、縦主軸に配設されていることを特徴とする請求項1に記載された多段羽根縦軸風車。

【請求項 4】

前記各段における羽根は、同一水準においては1枚羽根に構成され、上下でその平面の位相を違差させている事を特徴とする、請求項1～3に記載された多段羽根縦軸風車。

【請求項 5】

前記羽根は、多段における上下位置によって羽根の面積を違差させていることを特徴とする、請求項1～4のいずれかに記載された多段羽根縦軸風車。

【請求項 6】

前記羽根は、高い支柱の上部に多段に配設されていることを特徴とする、請求項1～5のいずれかに記載された多段羽根縦軸風車。

【請求項 7】

前記縦主軸は、上下複数が連結されることを特徴とする、請求項1～6のいずれかに記載された多段羽根縦軸風車。

【請求項 8】

縦主軸を有する回転体に、縦長羽根を配設し、外周に配設された複数の支柱の中央部に、上下複数の軸受で縦主軸が支持され、該縦主軸に対して羽根は、上下多段状に配設される風車であって、前記軸受、軸支持体、支柱はユニットに構成され、複数のユニットを積層して連結組立可能に構成していることを特徴とする、多段羽根縦軸風車。

【書類名】明細書

【発明の名称】多段羽根縦軸風車

【技術分野】

【0001】

本発明は、多段羽根縦軸風車に係り、特に、羽根の平面における位相を変化させて、多段に配設した多段羽根縦軸風車に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、風力発電機の風車は、横軸プロペラ式が使用され、風力回収率が35%程度と云われる縦軸風車は、実用性がないものとして使用されていないのが現状である。

最近、小型の縦軸風車が研究されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

縦軸風車は、例えば主軸の左右に羽根があるため、左方の羽根に風を受けて回転するとき、逆に右方の羽根は風の抵抗を受けるという難点がある。その結果、羽根の弦長（前後幅）を狭くして、背丈を高くすることが好ましいが、羽根の背丈を高くすると剛性を求められ、剛性を高くすると、重量が重くなり回転効率が悪化するという欠点が生じる。更に製造コストが高くなり、またメンテナンス作業性が悪くなる。

この発明は、羽根をより軽量化し、羽根の受風面積を広くすることの出来る、多段羽根縦軸風車を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

この発明は、前記課題を解決し目的を達成するために、羽根の背丈を低く、小型軽量化し、これを縦軸に多段に配設した。発明の具体的な内容は次の通りである。

【0005】

(1) 縦主軸を有する回転体に、縦長羽根を配設した風車であって、外周に配設された複数の支柱の中央部に、軸受が上下に複数配設されて縦主軸が支持され、該縦主軸に対して羽根は、上下多段状に配設されている多段羽根縦軸風車。

【0006】

(2) 前記上下の軸受の間に回転体が1つ縦主軸に配設されている、前記(1)に記載された多段羽根縦軸風車。

【0007】

(3) 前記上下の軸受の間に回転体が複数、縦主軸に配設されている前記(1)に記載された多段羽根縦軸風車。

【0008】

(4) 前記各段における羽根は、同一水準においては1枚羽根に構成され、上下でその平面の位相を違差している、前記(1)～(3)に記載された多段羽根縦軸風車。

【0009】

(5) 前記羽根は、多段における上下位置によって羽根の面積を違差させている、前記(1)～(4)のいずれかに記載された、多段羽根縦軸風車。

【0010】

(6) 前記羽根は、高い支柱の上部に多段に配設されている、前記(1)～(5)のいずれかに記載された、多段羽根縦軸風車。

【0011】

(7) 前記縦主軸は、上下複数が連結される、前記(1)～(6)のいずれかに記載された多段羽根縦軸風車。

【0012】

(8) 縦主軸を有する回転体に、縦長羽根を配設し、外周に配設された複数の支柱の中央部に、上下複数の軸受で縦主軸が支持され、該縦主軸に対して羽根は、上下多段状に配

設される風車であって、前記軸受、軸支持体、支柱はユニットに構成され、複数のユニットを積層して連結組立可能に構成されている、多段羽根縦軸風車。

【発明の効果】

【0013】

本発明によると次のような効果がある。

【0014】

(1) 請求項1に記載された発明の多段羽根縦軸風車は、外周に配設された複数の支柱の中央部に縦主軸が支持され、該縦主軸に対して羽根は、上下多段に配設されているので、総体で受風面積を広くすることができる。

各段における羽根は、背丈の低い羽根を使用することができるので、羽根並びに支持アームの剛性維持、軽量化に適し、回転効率を向上させることができる。

また支柱を30m～50m等と高くすることによって、高空の高速風を利用することができます。羽根の小型軽量化に伴い、製造コスト負担が軽減され、小型軽量なので作業性に優れて、メンテナンスが容易となる。

【0015】

(2) 請求項2に記載された発明の多段羽根縦軸風車は、上下の軸受の間に貫通している縦主軸に、回転体が1つ配設されているので、羽根にかかる風圧負荷は縦主軸の上下の軸受で分担して負担される。

【0016】

(3) 請求項3に記載された発明の多段羽根縦軸風車は、上下の軸受の間に貫通している縦主軸に、回転体が複数、配設されているので、軸受の数を少なくすることによって、支柱全体の高さを有効に利用することが出来る。

【0017】

(4) 請求項4に記載された発明の多段羽根縦軸風車は、前記各段における羽根は、同一水準においては1枚羽根に構成され、上下でその平面における位相を違差しているので、同じ水準においては、回転により生じる乱気流の影響、並びに主軸の反対側の羽根の風抵抗を受け難い。

【0018】

(5) 請求項5に記載された発明の多段羽根縦軸風車は、前記羽根は、多段における上下位置によって、羽根の面積を下から上へと順次違差させているので、地上からの羽根の高さの違いによって生じる、風速の差に適合させることが出来る。

【0019】

(6) 請求項6に記載された発明の多段羽根縦軸風車は、羽根は、高い支柱の上部に多段に配設されているので、高位置の早い風速を利用することができる。

【0020】

(7) 請求項7に記載された発明の多段羽根縦軸風車は、縦主軸は、上下複数が連結されるように構成されているので、中間に変速器などを介在させることができる。

【0021】

(8) 請求項8に記載された発明の多段羽根縦軸風車は、軸受、軸支持体、支柱はユニットに構成され、複数のユニットを積層して連結組立可能に構成されているので、必要に応じて高さを加減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

羽根の背丈を低くさせて小型軽量化し、縦主軸に羽根を多段に配設する。

【実施例1】

【0023】

本願発明の実施の形態例を、図面を参照して説明する。図1は本発明に係る多段羽根縦軸風車の要部正面図、図2は図1における多段羽根縦軸風車の要部平面図である。

図において、多段羽根縦軸風車(1)は、ケース体(1a)に、縦主軸(2)が垂直に、かつ回転自在に支持されている。

ケース体(1a)の中には、例えば図示しない発電機（ダイナモ）が、縦主軸(2)の回転力で発電することが出来るように配設されている。

【0024】

また縦主軸(2)から所定の半径位置に、複数の支柱(3)が定間隔で立設され、縦主軸(2)の上部、並びに中間の軸受(4)が、軸支持体(5)で支持されている。

図中の符号(6)は基盤であり、(7)は屋根である。該屋根(7)の上には、図示しない太陽光発電パネルを配設する事が出来る。

【0025】

縦主軸(2)には、上下に複数（図では2）の回転体(8)が配設されている。回転体(8)は、縦主軸(2)に固定される軸部(8a)に、支持アーム(8b)が固定されている。上下の支持アーム(8b)の先端部は、上下でそれぞれ反対方向を向くように設定されている。

【0026】

各支持アーム(8b)の先端部には、縦長の羽根(9)が、左側面を縦主軸(2)方向へ向けて、縦中間部を固定されている。羽根(9)の横断平面は、略魚形で、左側前縁部に大きな膨出部が形成されて、羽根(9)の上下部には、左側方へ傾斜した傾斜部(9a)が形成されている。

【0027】

回転体(8)の支持アーム(8b)と羽根(9)の左側面との間には、羽根(9)の揺動を防止する為の羽根支持体(10)が、傾斜状に配設されている。この羽根支持体(10)は、ネジ止式でできるが、羽根(9)と支持アーム(8b)との結合部を、FRP成形で一体にすることができる。

【0028】

図1において、上段と下段では風の向きや風速が違う。このことから、上段と下段の羽根(9)に当る風力が当然に異なってくる。図1. 2において、南風（A矢示の風）によつて、下段のA羽根(9)が回転すると、縦主軸(2)が回転する。

【0029】

縦主軸(2)の回転力によって回転する、上段のB羽根(9)は、風の抵抗を受けるが、羽根(9)の左側面前縁部が膨出しているために、その部分を通過する風速が早くなり、負圧が生じることから揚力（回転推力）が生じて、自走回転をする。

【0030】

そして上段のB羽根(9)が図1の左方に移動して、風による回転をするとき、下段のA羽根(9)は縦主軸(2)の右方へ回っても、風力で回転してきた力で回転し、かつ揚力（回転推力）による自走回転をする。

【0031】

このように、図1. 2における同一水準段においては、羽根(9)は1枚なので、縦主軸(2)を挟んだ反対側に、風の抵抗を受ける羽根がないため、1枚の羽根(9)は風に押されて回転し、揚力による自走回転をプラスする。異なった他段の羽根(9)が、定期的に同じ作用を繰り返すので、効率のよい風力回収をすることができる。

【0032】

この同一水準段において、縦主軸(2)を挟んだ羽根(9)の反対側軸部(3a)には、バランス体、アンバランス体あるいは別の羽根を配設する事ができる。

また上下の軸受(4)の間に、回転体(8)を複数配設すると、支柱(3)の高さを有効に利用することが出来る。

【実施例2】

【0033】

図3は、第2実施例を示す、多段羽根縦軸風車の要部正面図である。前例と同じ部位には同じ符号を付して説明を省略する。

この第2実施例は、羽根(9)を3段に配設したものである。平面における羽根(9)の位置は、図4に示すように、回転トラック上で均等分割（120度毎）した位置に配設される。

【0034】

この第2実施例の多段羽根縦軸風車(1)においては、各段においては1枚羽根の特徴を有し、平面においては、3枚羽根のバランスを有している。

例えば、羽根(9)の背丈を6メートルにしようとするとき、強度を強化して重量が重くなる。従って支持アーム(8b)の強度も強化しなければならない。更に縦主軸(2)の強度も強化する必要が出てくる。

【0035】

しかし、羽根(9)を3段に配設したことによって、羽根(9)の受風面積が同じならば、6mの羽根の3分の1の2メートルの背丈でよい（弦長が同じ時）ことになるので、剛性もそれに適合するものでよく、支持アーム(8b)も当然に軽量化することができる。更に縦主軸(2)も、上下の複数の軸受(4)で支持されるので、細い縦主軸(2)で十分になる。

【実施例3】**【0036】**

図5は、第3実施例を示す、多段羽根縦軸風車の要部正面図である。前例と同じ部位には同じ符号を付して説明を省略する。

この第3実施例は、4段羽根に構成されている。上下における羽根(9)の平面位相は、90度ごとに違差されている。

【0037】

気圧は地上から高くなる毎に変化する。従って、風圧、風速も地上からの高位差によつて変化する。一般には上空の方が風速は早い。このことから、地上2mの位置の羽根と8mの位置の羽根とでは受ける風速に差が生じる。

【0038】

従って、下段と最上段の羽根の受ける風速の差が大きい場合は、初期においては、上段の風速による回転主導が行われる。この場合下段の羽根の抵抗が負担になる時は、縦主軸(2)に捩じれが生じる虞がある。

【0039】

その場合には、下段から上段にかけて配設される羽根(9)の面積を、順次一定比率で狭くする事ができる。又は回転体(8)の支持アーム(8b)の長さを、上部では下より短くすることにより調節することができる。羽根支持体(10)は図示のように水平にすることができる。

【実施例4】**【0040】**

図6は、第4実施例を示す、多段羽根縦軸風車の要部正面図である。前例と同じ部位には同じ符号を付して説明を省略する。

この第4実施例では、支柱(3)を高くして、羽根(9)を支柱(3)の高い位置にのみ配設したものである。この第4実施例において、例えば支柱(3)の高さが10mとすると、縦主軸(2)も10mとして、地上にケース体(1a)を配設して発電器を中心に配設すると、メンテナンスが容易となる。

【0041】

しかし、縦主軸(2)が長くなると、重量負荷、捩じれ等の問題が生じる虞があるので、図示するように、例えば中間に変速器(1b)を配して、縦主軸(2)を上下に複数とすることができる。これによって、羽根(9)支持部分の縦主軸(2)の直径を、太くすることが抑制される。この構成においては、支柱(3)を30m、50m等にするような、大がかりな風力発電に利用することができる。

【0042】

また羽根(9)について、支柱(3)の高位置において、上段と下段においては異なった風速を受けるので、受風面積を下段より上段の羽根を小さくする以外の手段としては、回転体(8)の支持アーム(8b)の長さを下段よりも上段の方を短くするすることにより、縦主軸(2)に対するトルクを調整することができる。この支持アーム(8b)は長いほど梃子の原理で軸トルクを大きくすることができる。

【実施例5】**【0043】**

図7は、第4実施例を示す多段羽根縦軸風車の、支柱と軸受のユニット(11)を示す要部正面図、図8はその平面図である。

このユニット(11)は、支柱(3)を一定の長さとし、この支柱(3)複数と軸支持体(5)と軸受(4)とをセットとしているものである。支柱(3)は図示するように、上端部に嵌合突体(3a)を形成し、下端部に、嵌合突体(3a)が嵌合される嵌合凹部(3b)が形成されている。

【0044】

軸支持体(5)は、図8に示すように、基端部には、軸受(4)に固定する基端固定部(5a)が形成されて、軸受(4)にボルト止めされる。軸支持体(5)の先端部には、先固定部(5b)が形成され、図7に示すように、上下の支柱(3)の嵌合突体(3a)と嵌合凹部(3b)との、嵌合による連結部を覆うように固定される。

これによって、この軸支持体(5)の先固定部(5b)は、軸支持体(5)を支柱(3)に固定すると共に、上下支柱(3)の連結部の固定補強に利用される。

【0045】

このユニット(11)において、支柱(3)の背丈によって、上下の軸受(4)の間に回転体(8)を1つ配設するか、複数配設するか選択される。また支柱(3)が長い場合、その縦中間に軸受(4)と軸支持体(5)とを介在させることができる。

上記のように構成された、この支柱と軸受のユニット(11)は、例えば5段重ねをし、更に支柱(3)の最上部にも継足していくことが出来る。

【0046】

なおこの発明は、前記実施例に限定されるものではなく、目的に沿って適宜設計変更をすることが出来る。前記縦主軸(2)もユニット(11)において、短尺のものを組合わせて、短尺の縦主軸を上下連結させることができる。

【産業上の利用可能性】**【0047】**

この発明の多段羽根縦軸風車は、羽根を多段に配設することができる所以、小型羽根で効率良く風力回収をすることができ、高層の風力も利用することができ、風力発電に利用することができる。

【図面の簡単な説明】**【0048】**

【図1】本発明第1実施例を示す多段羽根縦軸風車の要部正面図である。

【図2】図1における要部平面図である。

【図3】本発明第2実施例を示す多段羽根縦軸風車の要部正面図である。

【図4】図3における要部平面図である。

【図5】本発明第3実施例を示す多段羽根縦軸風車の要部正面図である。

【図6】本発明第4実施例を示す多段羽根縦軸風車の要部正面図である。

【図7】本発明第5実施例を示す多段羽根縦軸風車の要部正面図である。

【図8】図7における平面図である。

【符号の説明】**【0049】**

(1)多段羽根縦軸風車

(1a)ケース体

(1b)変速機

(2)縦主軸

(3)支柱

(3a)嵌合突部

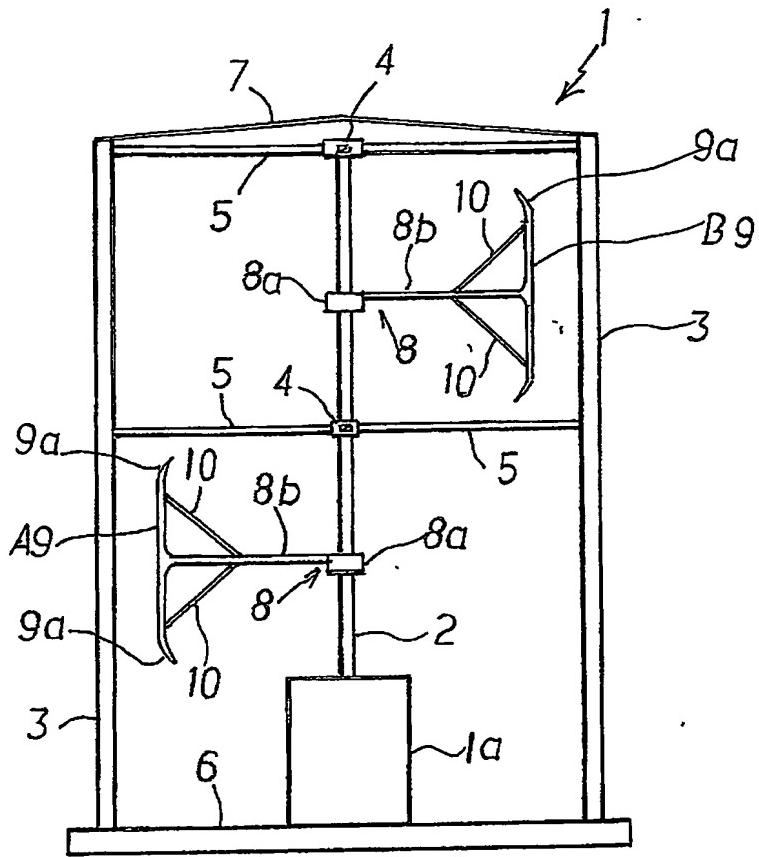
(3b)嵌合凹部

(4)軸受

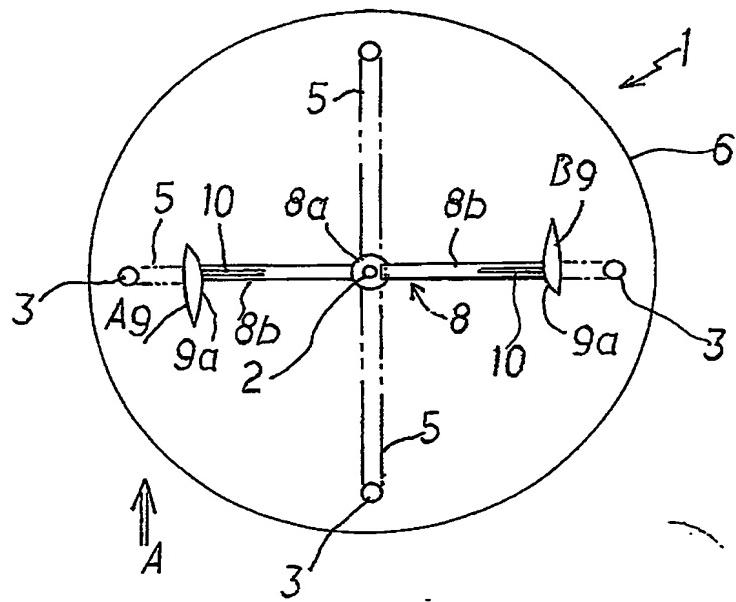
(5)軸支持体

- (5a) 基端固定部
- (5b) 先固定部
- (6) 基盤
- (7) 屋根
- (8) 回転体
- (8a) 軸部
- (8b) 支持アーム
- (9) 羽根
- (9a) 傾斜部
- (10) 羽根支持体
- (11) ユニット

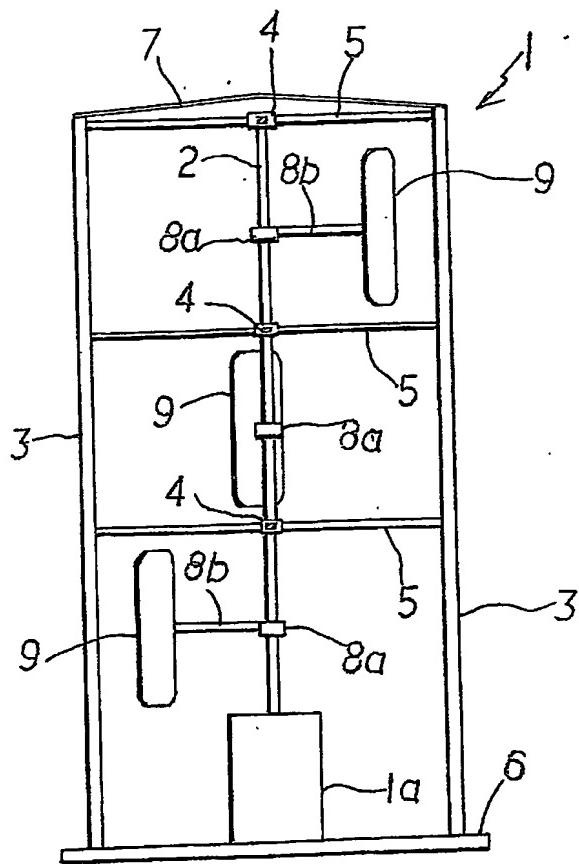
【書類名】 図面
【図 1】



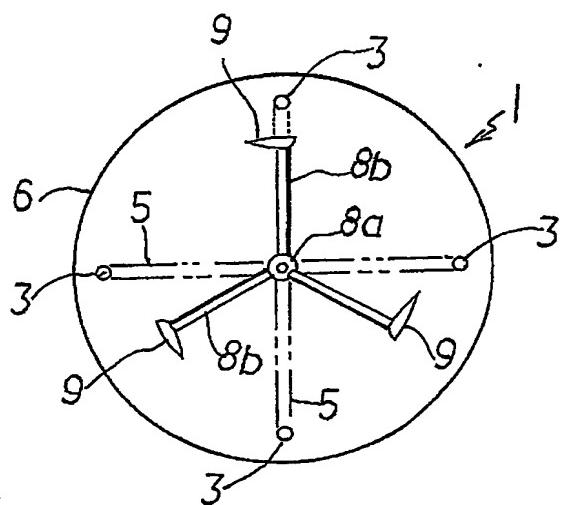
【図 2】



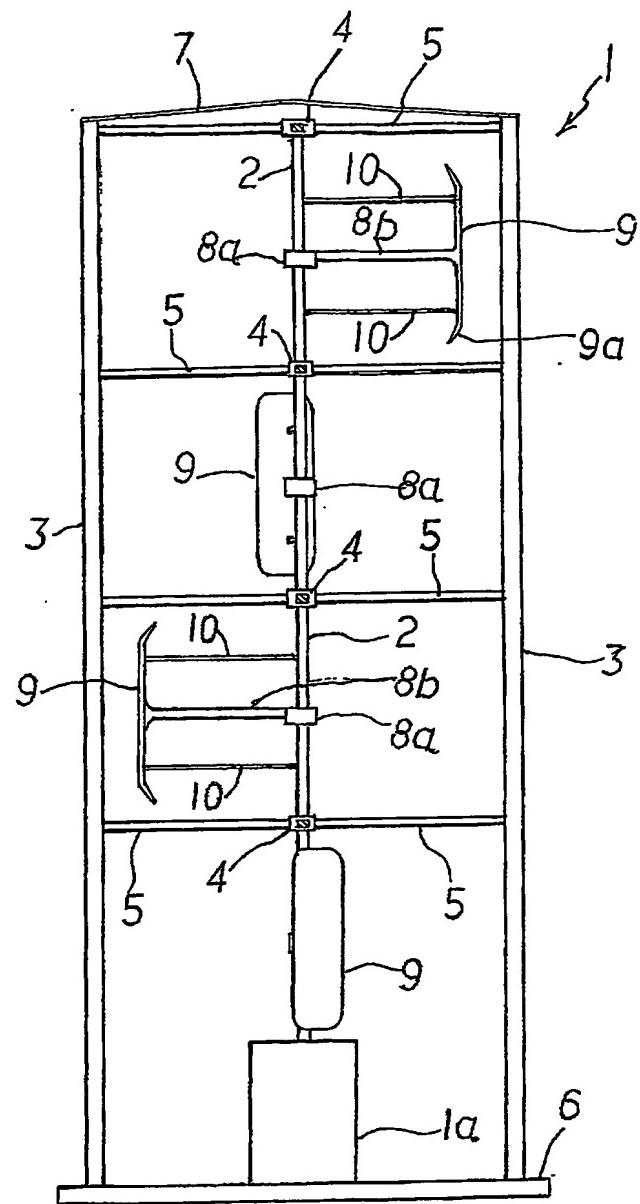
【図3】



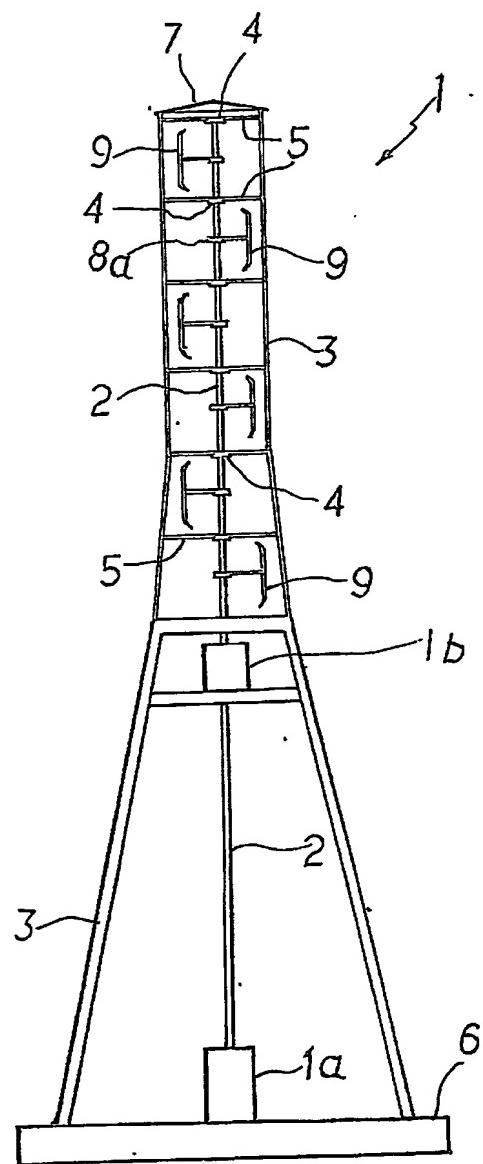
【図4】



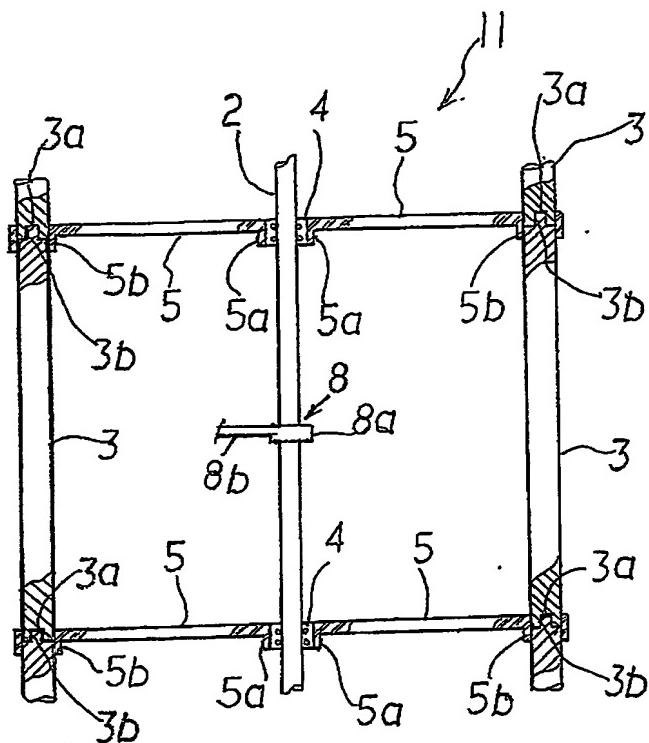
【図5】



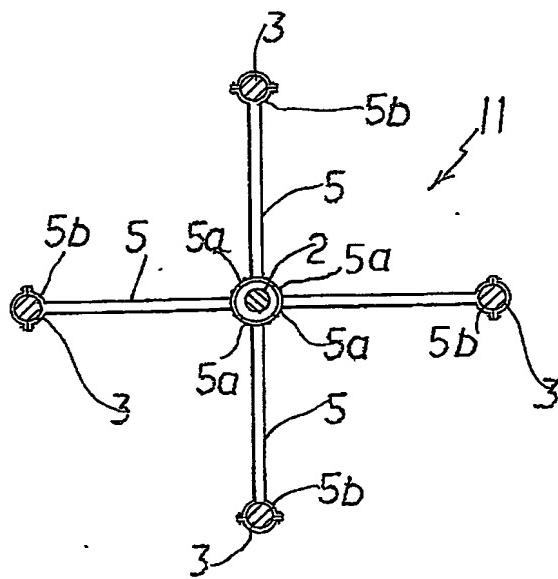
【図 6】



【図7】



【図 8】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 この発明は、羽根をより軽くし、羽根の受風面積を広くすることの出来る多段羽根縦軸風車を提供することを目的としている。

【解決手段】 縦主軸2を有する回転体8に、縦長羽根9を配設した風車1であって、外周に配設された複数の支柱3の中央部に、軸受4が上下に複数配設されて縦主軸2が支持され、該縦主軸2に対して羽根9は、上下多段状に配設されている多段羽根縦軸風車1。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-433854
受付番号	50302149124
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成16年 1月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年12月26日
-------	-------------

特願 2003-433854

出願人履歴情報

識別番号 [399032503]

1. 変更年月日 2002年12月 3日

[変更理由] 住所変更

住 所 静岡県浜北市中瀬594番地の2
氏 名 株式会社エフジェイシー

特願 2003-433854

出願人履歴情報

識別番号 [000251602]

1. 変更年月日 1997年 9月22日

[変更理由] 住所変更

住 所 静岡県浜北市中瀬594番地の2

氏 名 鈴木 政彦